



ISSN: 2957-3874 (Print)

Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)

<https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95>

مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي



النمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى وأثرها في ظاهرة الاحتباس الحراري دراسة تطبيقية (محافظة بغداد)

م. د. بدور محمد داود

مديرية تربية بغداد الكرخ الثانية ثانوية السلام للمتميزين

Spatial modeling of maximum temperatures and their impact on the global warming phenomenon: an applied study (Baghdad Governorate)

Dr. Budoor Muhammad Dawood

Baghdad Education Directorate – Al . Karkh II

Place of work – Al. Salam High School for the Distinguished

Budoormoh2004@gmail.com

المستخلص

: اوضحت دراسة النمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى وأثرها في ظاهرة الاحتباس الحراري دراسة تطبيقية (محافظة بغداد) للفترة الزمنية من (١٩٩١-٢٠٢٢) والتي تم تقسيم الدراسة وتحليلها على ثلاث فترات زمنية متمثلة بمعدل ب (١٩٩١-٢٠٠١) (٢٠٠٢-٢٠١٢) (٢٠١٣-٢٠٢٢) سجل اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة للفترة المذكورة في محطة الحلة و بلغ (٣١.١) (٣١.٤٣) (٣٢.٤) م° على الترتيب اعلى معدل شهري سجل في محطة بغداد لجميع فترات الدراسة و بلغ (٤٤.٣١) (٤٤.٨) (٤٥.٤) على الترتيب و عند مقارنة خرائط النمذجة المكانية وتحليل خطوط الحرارة المتساوي لمنطقة الدراسة (بغداد) تبين ان اقلها سجل في المناطق التي تقع شمال وشرق بغداد والقريبة من محطة الخالص قياسا للمناطق التي تقع وسط وجنوب بغداد والقريبة من محطة الحلة تأخذ بالارتفاع التدريجي وبلغت (٣٠.٥ ، ٢٥ ، ٣٠) (٣٠.٧٥) و بلغ (٣١) و (٣١.٢٥) حسب الفترة الأولى والثانية والفترة الاخيرة بلغ (٣١.٨) شمالا و (٣١.٩٥) في الوسط والجنوب و (٣٢.١) اقصى جنوب بغداد. اذ كلما اتجهنا شمال و شرق بغداد تتخفف درجات الحرارة لتأثير محطة الخالص كونها منطقة زراعية ومساحات خضراء واسعة وتأثير المنظومات الضغطية الباردة وكثرة الرطوبة ويكون السطح اقل حرارة كون الضغط العمراني والسكاني فيها اقل عكس مناطق وسط واقصى جنوب بغداد وتأثير محطة الحلة واضح عليها كونها مناطق متصحرة قليلة الغطاء النباتي و ضغط عمراني و سكاني و صناعي اكثر و ما تم ملاحظته ان (٢٠١٣-٢٠٢٢) سجلت اعلى معدل في درجات الحرارة العظمى و خطوط الحرارة المتساوي و بالتالي بروز ظاهرة الاحتباس الحراري بشكل مستديم نتيجة العلاقة الوثيقة بينها و بين ارتفاع درجة الحرارة العظمى في بغداد كونها تعمل على تغذية و نمو هذه الظاهرة بوتيرة زمنية سريعة و مضاعفة اذ كلما ارتفعت درجات الحرارة ارتفع الطلب على الموارد البيئية و زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة الكلمات المفتاحية : النمذجة المكانية درجة الحرارة العظمى ، الغازات الدفيئة ، الغطاء النباتي خطوط الحرارة المتساوي

Abstract:

The study of spatial modeling of maximum temperatures and their impact on the phenomenon of global warming, an applied study (Baghdad Governorate) for the period of time from (1991-2022), which the study was divided and analyzed into three time periods represented by (1991-2001) (2002-2012) (2013-2022), the highest annual average of temperatures for the mentioned periods was recorded in Hilla station and reached (31.1) (31.43) (32.4) m5 respectively. The highest monthly average was recorded in Baghdad station for all study periods and reached (44.31) (44.8) 45.4) respectively. When comparing the spatial modeling maps and the analysis of the isothermal lines of the study area (Baghdad), it was found that the lowest was recorded in the areas located north and east of Baghdad and close to the Khalis station, compared to the areas located in the

center and south of Baghdad and close to the Hilla station, which gradually increased and reached (30.5, 25, 30) (30.75) and reached (31) and (31.25) according to the first and second periods, and the last period reached (31.8) in the north and (31.95) in the center and south and (32.1) The far south of Baghdad. The further we go north and east of Baghdad, the temperature decreases due to the influence of the Khalis station, as it is an agricultural area with wide green spaces, and the influence of cold pressure systems and high humidity. The surface is less hot because the urban and population pressure is less in it, unlike the central and far south areas of Baghdad, and the influence of the Hilla station is clear on it, as it is a desert area with little vegetation cover. And more urban, population and industrial pressure, and what was observed is that (2013-2022) recorded the highest rate in maximum temperatures and isotherms, and thus the emergence of the phenomenon of global warming in a permanent manner as a result of the close relationship between it and the rise in maximum temperature in Baghdad, as it works to feed and grow this phenomenon at a rapid pace. And doubly so, as temperatures rise, so does the demand for environmental resources and greenhouse gas emissions.

Keywords: spatial modeling, maximum temperature, greenhouse gases, vegetation cover, isotherms.

المقدمة

تعد النمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى اداة حيوية لمعرفة التغيرات المناخية و تأثيرها على ظاهرة الاحتباس الحراري اذا ان الارتفاع في درجات الحرارة العظمى يمثل مؤشرا مهما للتغيرات المناخية لارتباطها بزيادة تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي لاسيما ثاني اوكسيد الكربون وغاز الميثان مما يؤدي الى احتباس الحرارة داخل الغلاف الجوي و يسبب ارتفاع لدرجات الحرارة و تهدف النمذجة المكانية الى تقييم هذه التغيرات عبر الزمان والمكان مما يساعد على تمثيل و تحديد مناطق الاكثر تأثرا بظاهرة الاحتباس الحراري من خلال تحليل بيانات مناخية مستمدة من محطات الأرصاد الجوي او المرئيات و الأقمار الصناعية و استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS لمساحات واسعة و ربطها بالعوامل الطبيعية والبشرية مثل التضاريس والغطاء النباتي والتوسع العمراني حيث ان النمذجة المكانية تعد وسيلة اساسية لدعم الجهود العالمية لمواجهة التغير المناخي والاحتباس الحراري .

المبحث الأول الاطار النظري

مشكلة البحث :

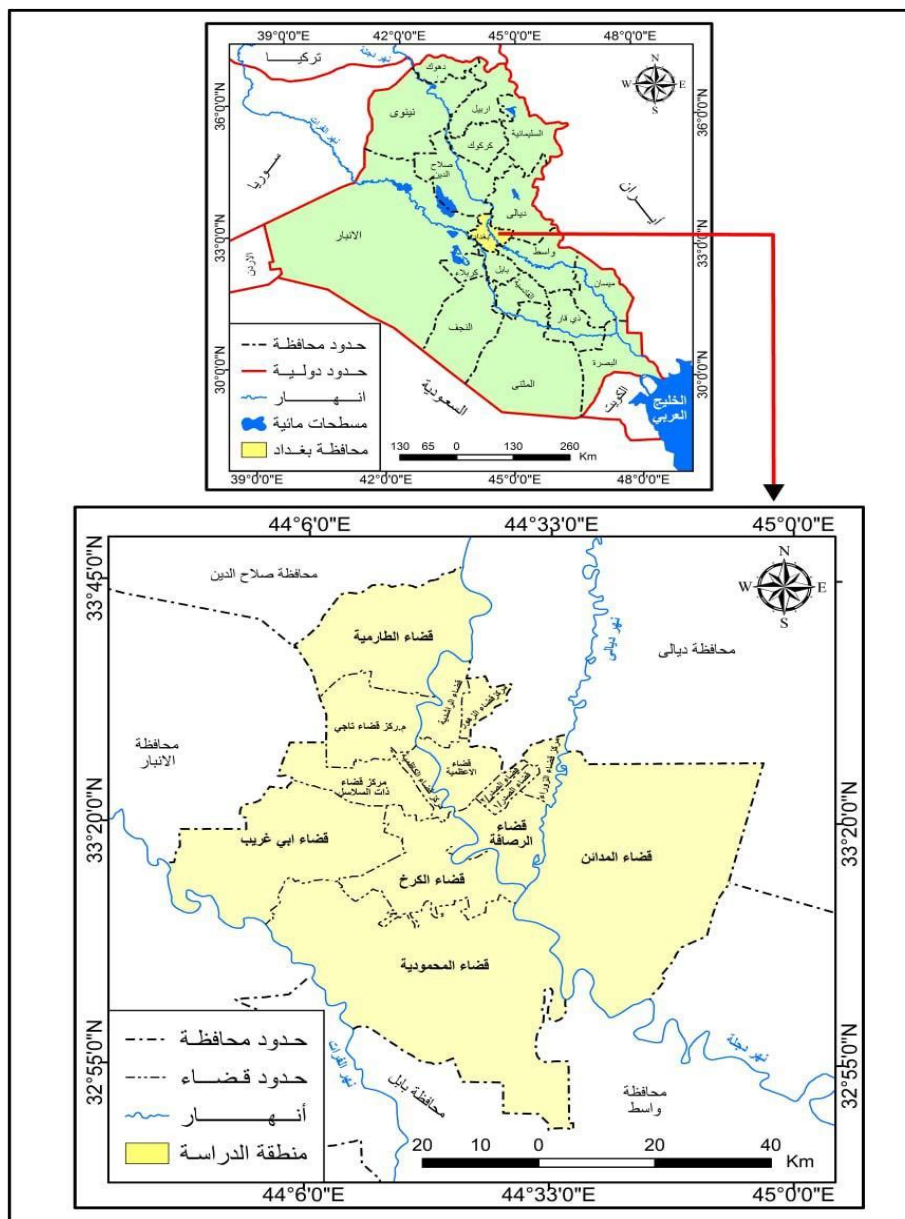
- هل للنمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى تأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري لمحافظة بغداد ؟
- هل درجات الحرارة العظمى تؤدي إلى زيادة نسبة ظاهرة الاحتباس الحراري في منطقة الدراسة ؟
- هل تتباين معدلات درجات الحرارة العظمى شهريا أو سنوياً في منطقة الدراسة ؟

فرضية البحث :

- التباين المكاني والزمني للنمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى عالمياً يؤثر في ظاهرة الاحتباس الحراري .
- الارتفاع و زيادة درجات الحرارة العظمى تؤدي لزيادة ظاهرة الاحتباس الحراري.
- التغير المناخي واختلاف الظروف و العوامل الطبيعية والبشرية تؤدي إلى تغيرات كبيرة في معدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى.
- مبررات البحث: لفهم العلاقة بين درجة الحرارة باعتبارها عنصر مناخي مهم وظاهرة الاحتباس الحراري اذ يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على التغيرات المناخية العامة وتمكن النمذجة المكانية من فهم اعمق لهذه العلاقة على مستوى المناطق المختلفة والعوامل المؤثرة مثل التغير بالغطاء النباتي والتوسع العمراني والتضاريس وتأثير العوامل المناخية محلياً وعالمياً، مما يدعم جهود التنبؤ والتخطيط للتعامل مع الآثار المحتملة لهذه الظاهرة على المدى البعيد .هدف البحث : العمل على دعم خطط التكيف والتنمية المستدامة مع التغير المناخي وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، اذ تساهم النمذجة المكانية تحديد المناطق الأكثر تأثراً بموجات الحرارة والتنبؤ بمخاطرها و زيادة الوعي العلمي لاتخاذ خطوات للتخفيف من حدة الظاهرة المناهج والاساليب العلمية:استخدام الاسلوب الكمي من خلال تحليل البيانات الخاصة بدرجات الحرارة العظمى (١٩٩١ - ٢٠٢٢) والاسلوب العلمي والتقنيات المرئيات الفضائية لتحليل الخرائط و نمذجتها لنفس الفترة بالإضافة للأسلوب الوصفي من خلال جمع البيانات و المعلومات من المجالات العلمية و الرسائل و الكتب و استخدام شبكة معلومات الانترنت الخاصة بموضوع الدراسةحدود البحث المكانية :تمثلت بدراسة محافظة (بغداد) دراسة تطبيقية كما موضح في الخريطة (١) و قد تم الاعتماد في تحليل البيانات المناخية و الخرائط على (ثلاث محطات) هي (بغداد - الخالص - الحلة) كنموذج مكاني للمقارنة بين المحطات - الحدود الزمانية : حددت الدراسة زمانيا بالمدة

من (١٩٩١ - ٢٠٢٢) تقريباً دورة مناخية كبرى قسمت على ثلاثة مدد تمثلت بدراسة المدة الأولى من (١٩٩١ - ٢٠٠١) والمدة الثانية (٢٠٠٢ - ٢٠١٢) والثالثة من (٢٠١٣ - ٢٠٢٢)
هيكلية البحث:

- المبحث الأول : الاطار النظري للبحث-المبحث الثاني : دراسة مفهوم النمذجة المكانية وتأثير درجات الحرارة العظمى على ظاهرة الاحتباس الحراري -المبحث الثالث : اتجاهات النمذجة المكانية والتغير في معدلات وخطوط الحرارة المتساوي وعلاقتها بظاهرة الاحتباس الحراري.
- الاستنتاجات-التوصيات:- المصادر :خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ ، ٢٠٢١
 وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة ، محافظة بغداد الادرية ، مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ ، ٢٠٢٣ استعمال

ArcMAP.

المبحث الثاني دراسة مفهوم النمذجة المكانية وتأثير درجات الحرارة العظمى على ظاهرة الاحتباس الحراري

مفهوم النمذجة المكانية هو علم يستخدم تقنيات وأدوات الاحصاء والرياضيات لتحليل وفهم التغيرات المكانية للظواهر الجغرافية وكيفية تباينها في الزمان والمكان. فالنموذج المكاني يستخدم لتمثيل الظواهر المكانية ويعتمد على مفهوم الموقع و المكان في عدة مجالات بما في ذلك الجغرافية وعلوم الأرض والبيئة والتخطيط الحضري والنقل والعلوم الاجتماعية... الخ مما يساعد على تحسين الإدارة والتخطيط والتحليل و اتخاذ القرارات ومن المتوقع أن يزيد الاهتمام بنموذج مكاني في المستقبل وخاصة في ضوء تطور التقنيات الحاسوبية والتحليلية وتزايد الحاجة لفهم البيانات المكانية والجغرافية في عدد من المجالات المختلفة و ان تحليل النمذجة يمثل دراسة العلاقات الفضائية بين العناصر والمتغيرات في البيئة المكانية أو تتيح النماذج المكانية فهم العلاقات بين الأحداث والظواهر .

-مفهوم النمذجة المكانية : تمثل النمذجة جزء من المحاكاة للواقع (Simulation) وتم تطوير المحاكاة بشكل رئيس للحصول على إجابات تتعلق بتجارب ان طبيعة الانموذج تتجسد في البيانات المبسطة لتمثيل الواقع وبمقدار من الاحتمالية في نجاحه عند تطبيقه والتنبؤ بسلوكه في المستقبل ويمكن ان يكون على شكل خريطة او صورة او معادلة او شكل بياني تعد النماذج المناخية هي التغير الحاصل في العناصر المناخية نتيجة التفاعل بين الغلاف الغازي والمحيطات و سطح الارض والغلاف الثلجي وتستعمل هذه النماذج لأغراض مختلفة ما بين دراسة الطقس وحركته الى النظام المناخي والتنبؤ بمناخ المستقبل. إن النظام المناخي نظام معقد . لهذا أي تطور جديد في علم المناخ يترتب عليه التطور في دقة هذه النماذج المناخية و التي ظهرت أنواع مختلفة و منها :-

١- النماذج الأحادية one Dimension modlle: و تركز على فكرة توازن الطاقة بين الكمية الواردة والكمية المنبعثة والمعكوسة في نقطة واحدة فقط وبشكل عمودي و يسمى بنموذج (الاشعاع العملي) لأنه يهتم بانبعثات الطاقة من الارض اكثر من درجة الحرارة

٢- النماذج الثنائية Tow Dimension modlle: ويعمل على حساب نقل الطاقة افقياً على مستوى الغلاف الجوي عليه يمكن حساب معدل درجة الحرارة لأكثر من نقطة على سطح الأرض .

٣- النماذج الثلاثية : Three Dimension modlle تستخدم هذه النماذج ابعاد ثلاثية أو رباعية الأبعاد فتحدد منطقة على أساس الاحداثيات (خطوط الطول ودوائر العرض) وعلى عدة مستويات من الغلاف الجوي و تكون كبيرة. نسبياً اذ قد تدمج اليابسة مع الماء اذ يغطي هذا النموذج صورة واضحة على مناخ الارض وما يمكن ان تتوقعه مثل نموذج هادلي Hadsn الذي يمتد في (٢.٥) دائرة عرضية و (٣.٧٥) خط طولي (١)

-درجات الحرارة العظمى وتأثيرها على ظاهرة الاحتباس الحراري تقدر منظمة العالمية للأرصاد الجوية أن هناك احتمالاً نسبة ٥٠٪ تقريباً ان يتجاوز متوسط درجة الحرارة العالمية على مدى خمس سنوات (١.٥+) م° بين عامي (٢٠٢٤-٢٠٢٨) و يتجاوز متوسط درجة الحرارة على مدى عشرين عاما (١.٥+) م° في أوائل الثلاثينات من القرن الحادي والعشرين أن الارتفاع الحالي في درجات الحرارة نتيجة الأنشطة البشرية و خاصة حرق الوقود و ازالة الغابات والممارسات الزراعية والصناعية الخاطئة يؤدي إلى إطلاق الغازات الدفيئة اذ تمتص هذه الغازات بعض الحرارة التي تشعها الأرض بعد ارتفاع درجة حرارتها من الضوء الشمس مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي السفلي وزيادة تركيز غاز ثنائي أوكسيد الكربون وهو الغاز الأساس الذي يحرك و يؤدي إلى الاحتباس الحراري بنحو ٥٪ وشمل تقرير التقييم السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ (٢٠٢١) توقعات مفادها انه بحلول عام (٢١٠٠) من المرجح جداً ان يصل الاحتباس الحراري العالمي الى (١.٥ - ١.٨) م° في ظل سيناريو انبعاثات منخفضة للغاية من الاحتباس الحراري أو (٢.١ - ٣.٥) م° في ظل سيناريو الانبعاثات المتوسطة او (٣.٣ - ٥.٧) م° في ظل سيناريوهات الانبعاثات المرتفعة للغاية و يستمر الاحتباس الحراري بعد عام (٢١٠٠) في سيناريوهات الانبعاثات المتوسطة و العالية مع توقعات مستقبلية لدرجات الحرارة سطح العالم بحلول عام (٢٣٠٠) مماثلة لما كانت عليه قبل ملايين السنين (٢) ان الأنشطة البشرية تسبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض بمقدار (١.٥) م° تقريباً فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية و مع احتمالية تتراوح بين (٠.٨) (١.٢) م° و ان المرجح ان يصل الاحتباس الحراري العالي الى (١.٥) م° بين عامي (٢٠٨٠ - ٢٠٥٢) اذ استمر في الارتفاع بالمعدل الحالي و ستكون المخاطر المناخية على الأنظمة الطبيعية و البشرية اعلى في حالة ارتفاع درجة الحرارة العالمية بمقدار (١.٥) درجة مئوية مقارنة بالوضع الحالي (٢٠٢٤) و تعتمد هذه المخاطر على حجم و معدل الاضرار و الموقع الجغرافي و مستويات التنمية و الضعف و على خيارات التكيف و التخفيف المتاحة و تطبيقها (٣) و ليست غازات الاحتباس الحراري هي السبب الرئيسي للاحتباس الحراري الحالي بل ان كميات هائلة من الحرارة المتبقية او الحرارة المهذرة في البيئة نتيجة للأنشطة البشرية ينظر نموذج (١) و (٢) التي هيمنت على ظاهرة الاحتباس الحراري الى جانب الاشعاع الشمسي

مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (3) أيلول لعام ٢٠٢٥

و ثوران البراكين و من المؤكد ان السعي لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لن يكون فعالا في منع ارتفاع درجة حرارة الأرض . اذ يعد التحول الى طاقات سطحية متجددة بنسبة ١٠٠٪ الحل الأمثل لحل مشكلة الاحتباس الحراري و يمكن ان تسهم زيادة كفاءة تحويل الطاقة بشكل فعال في ابطاء الاحتباس الحراري و هي تتطلب استثمارات ضخمة و تسهم في تحقيق اختراقات تكنولوجية، و يمكن ان يسهم تغيير سلوك الانسان فرديا او اجتماعيا في تقليل الطاقة و الكمية من المرجح ان ترتفع درجة الحرارة العام بنحو ٢.٧ م° مقارنة بفترة ما قبل الثورة الصناعية و الاسوء من ذلك روجت التقارير العلمية لرقم (٢,٧)م° و اتفق علماء المناخ على ان الارتفاع قد يكون اعلى بدرجة او حتى درجتين مع ارتفاع حرارة الكوكب و هناك ادلة على ان الغابات و الأراضي الرملية التي تعتمد عليها لأمتصاص جزء كبير من انبعاثات تستوعب كميات اقل من الكربون بشكل ملحوظ او حتى تصبح صافية مع ارتفاع درجة حرارتها بحلول عام ٢٠٢٥ و كانت الانبعاثات البشرية لا تزال تنمو و لكن ببطء بينما لم يكن المعنى الذي يوضح مستوى ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يرتفع فحسب بل يتسارع مما يدفع النظام العالمي الى حالة (ارض دفيئة) قديمة خالية من الجليد بدرجات حرارة اعلى بكثير مما تتكيف العديد من الأنواع بما فيها الجنس البشري على تحمله (٤) و كمية الحرارة التي تدخل البيئة و بالتالي المساعدة في التخفيف من تغير المناخ (٢) الحرارة المهددة السبب الجذري الحلول الدولية لحل ازمة الاحتباس الحراري :

تلعب الدول وحكوماتها دورًا مهمًا في الحد من انبعاث الكربون من خلال سن القوانين و وضع المصانع اللوائح الفعالة في هذا المجال. كفرض ضريبة الكربون على المصانع والمؤسسات المعنية وهناك إنجازات دولية للحد من ظاهر مثل جائزة نوبل للسلام، وقمة العمل المناخي ٢٠١٩، واتفاقية كيتو واتفاقية باريس كما يوجد العديد من الممارسات الفردية وفها اعادة التدوير والتقليل من استخدام مكيفات الهواء واستخدام المصابيح وأجهزة الموفرة للطاقة واستخدام كميات أقل من الماء الساخن واطفاء الأجهزة غير المستخدمة والتقليل من استخدام المركبات وزراعة الأشجار لزيادة الغطاء النباتي و الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة (٥) (طاقة المياه ، الرياح ، الطاقة ، المد والجزر الخ)

نموذج (١)

الغازات الدفيئة الرئيسية المسببة للاحتباس الحراري العالمي

لن نعال دفيئة مصادر مختلفة، وأعمار مختلفة، وإمكانيات احتراق مختلفة. فيما يلي أهم العوامل المساهمة:

التأثير على الاحتباس الحراري العالمي	المصدر	غازات الاحتباس الحراري
أكبر مساهم (مسؤول عن حوالي ٧٦٪ من الانبعاثات البشرية). (يبنى في الغلاف الجوي لمدة ١٠٠-٣٠٠ عام، مما يجعله المسبب الأكثر استمرارية للاحتباس الحراري).	حرق الفحم والنفط والغاز لإنتاج الكهرباء والصناعة والنقل. كما يطلق أيضا من خلال إزالة الغابات وإنتاج الأسمدة.	ثاني أكسيد الكربون (CO ₂)
أقوى بـ ٨٤ مرة من ثاني أكسيد الكربون على مدى 20 عاما، على الرغم من أنه يتحلل خلال 12 عاما.	يتم إطلاقها من الماشية (تجشؤ الأبقار)، وحقول الأرز، ومكبات النفايات، واستخراج الوقود الأحفوري (تسريبات الغاز الطبيعي).	الميثان (CH ₄)
أقوى بـ ٢٦٥ مرة من ثاني أكسيد الكربون على مدى 1٠٠ عام، يبقى في الغلاف الجوي لأكثر من ١٠٠٠ عام.	تم إطلاقه من الأسمدة الصناعية، وروائح الماشية، والمكبات الصناعية.	أكسيد النيتروز (N ₂ O)
أقوى غازات الاحتباس الحراري، بعضها أقوى بآلاف المرات من ثاني أكسيد الكربون. يمكن أن يبقى في الغلاف الجوي لقرنين.	تستخدم في تصنيع التبريد وتكييف الهواء والإلكترونيات.	الغازات المشبعة (HFCs) (PFCs) (NF ₃) (SF ₆)

نموذج (2) فيما يلي الصناعات والأنشطة البشرية الرئيسية التي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي

كيفية مساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي	قطاع	حقائق رئيسية و تأثيرها
يؤدي حرق الفحم و النفط و الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء و الحرارة الى اطلاق كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي	إنتاج الطاقة	كل الطاقة المستمدة من الوقود الاحفوري حوالي ٧٣٪ من انبعاثات العالمية و تصدر اكبر محطات الطاقة العاملة بالفحم في العالم اكثر من ٢٠٠ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويا
تحرق السيارات و الشاحنات و الطائرات و السفن البنزين و الديزل مما يؤدي الى اطلاق ثاني أكسيد الكربون و غيره من الملوثات	ينقل	يعد قطاع النقل مسؤولا عن حوالي ٢٥٪ من الانبعاثات العالمية حيث يساهم النقل البري وحده بنسبة ٧٥٪ من هذا الإجمالي توفر المركبات الكهربائية بديلا اقل انبعاثات
تستهلك المصانع التي تنتج الصلب و الاسمنت و المواد الكيميائية و الالكترونيات كميات هائلة من الطاقة و تنبعث منها غاز ثاني أكسيد الكربون اثناء الإنتاج	التصنيع الصناعة	يساهم انتاج الاسمنت وحده بنحو ٨٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية أي اكثر من صناعة الطيران
تمتص الغابات ثاني أكسيد الكربون بشكل طبيعي و لكن إزالة الغابات على نطاق واسع تؤدي الى اطلاق الكربون المخزن مرة أخرى في الغلاف الجوي	إزالة الغابات و تغييرات استخدام الأراضي	فقدت غابات الامازون المطيرة اكثر من ١٧٪ من غطائها الحرجي خلال السنوات الخمسين الماضية مما أدى الى تقليص قدرتها على تخزين الكربون
تنتج الزراعة غاز الميثان (CH_4) من هضم الماشية و أكسيد النيتروز (N_2O) من الأسمدة - و كلاهما أقوى بكثير من ثاني أكسيد الكربون	الزراعة و الثروة الحيوانية	تساهم صناعة الثروة الحيوانية وحدها بنسبة ١٤.٥٪ من انبعاثات غازات المسببة للاحتباس الحراري على مستوى العالم حيث تعد صناعة لحوم البقر و منتجات الالبان اكبر المساهمين
يصنع البلاستيك من الوقود الاحفوري و تصدر عملية تصنيعه غازات دفيئة عندما يتحلل البلاستيك يطلق غاز الميثان و ينتج حرقه ثاني أكسيد الكربون	إنتاج البلاستيك و النفايات	٩٩٪ من البلاستيك مشتق من الوقود الاحفوري و النفايات البلاستيكية تشكل قضية بيئية و مناخية متنامية
تعتمد العديد من أنظمة التدفئة و التبريد على الكهرباء الناتجة عن الوقود الاحفوري و تستخدم مكيفات الهواء الغازات المفلورة و التي تتمتع بإمكانية ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير	التدفئة و تكييف الهواء	بعض المواد المبردة أقوى بآلاف المرات من ثاني أكسيد الكربون مما يجعلها مساهما كبيرا في ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي

<https://greenly.earth/en-gb/blog/ecology-news/are-there-any-global-warming-solutions>

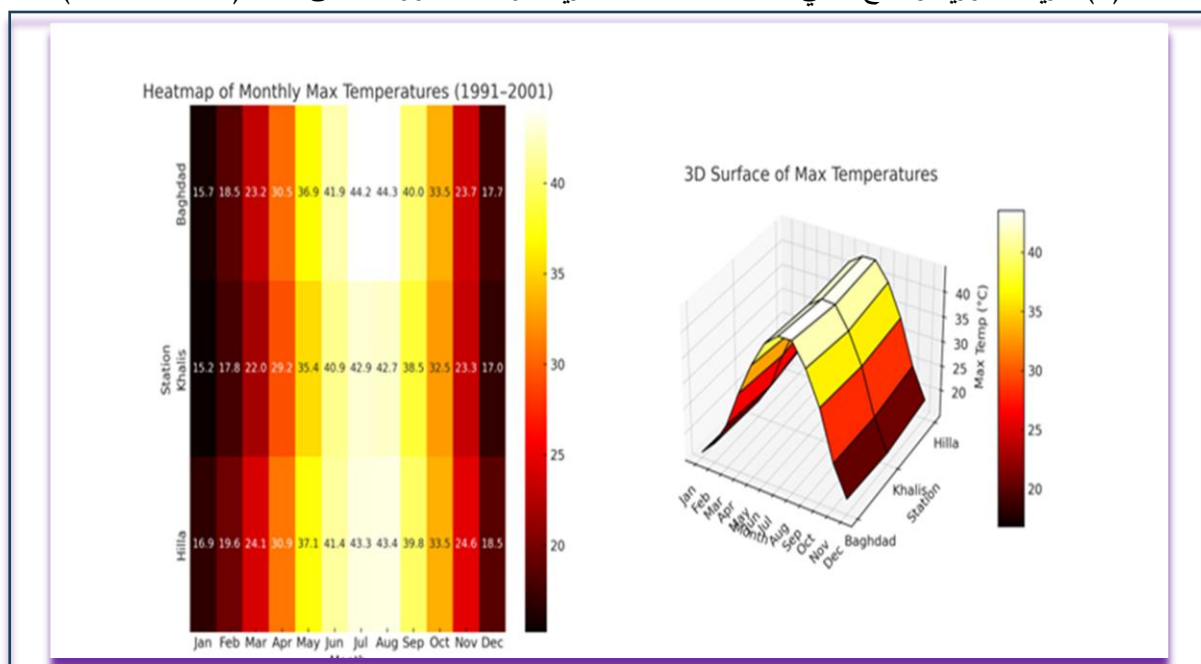
المبحث الثالث اتجاهات النذجة المكانية و التغير في معدلات و خطوط الحرارة المتساوية و علاقتها بظاهرة الاحتباس الحراري

سيتم دراسة المحطة الرئيسية لمنطقة الدراسة بغداد مناخيا من حيث درجات الحرارة للمدة الزمنية (١٩٩١ - ٢٠٢٢) بالإضافة الى المحطات الضابطة (الخالص ، الحلة) و تقسيم المدة المناخية على فترات زمنية متسلسلة من عام (١٩٩١ - ٢٠٠١) (٢٠٠٢ - ٢٠١٢) (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) و تحليل البيانات المناخية و خطوط الحرارة المتساوية مكانيا موقع بغداد / تقع محافظة بغداد في الجزء الأوسط من العراق و تحدها محافظات ديالى شرقا و واسط ، بابل جنوبا و الانبار غربا و صلاح الدين شمالا و تبلغ مساحتها (٥١٦٩) كم^٢ و تضم (٣٢) وحدة إدارية (ناحية) تشكل (١٠) اقلية^(١) تتمثل بغداد بكونها عاصمة العراق و يبلغ عدد سكانها (٧) ملايين نسمة تقع في وسط البلاد على ضفاف نهر دجلة مناخها صحراوي دافئ مع شتاء معتدل و صيف شديد الحرارة و الجفاف و ساعات طويلة من اشعة الشمس خلال الأشهر الأكثر سخونة في السنة يوليو و أغسطس و تكون درجة الحرارة وفقا لتصنيف كوين للمناخ (BWh) نوع الحرارة القصوى (٤٤.٤٣) م° في المتوسط و هذا يجعل بغداد واحدة من اكثر العواصم حرارة في العالم و تحصل على (١٢٣) ملم من الامطار السنوية و على ما لا يقل عن (٣٢٥٩) ساعة من اشعة الشمس السنوية^(٧) و لقد اعتمد البحث لدراسة النمذجة المكانية لدرجات الحرارة العظمى و اثرها في ظاهرة الاحتباس الحراري دراسة تطبيقية لمحافظة بغداد كمحطة رئيسية و المحطات الضابطة الثانوية (الخالص ، الحلة) كنموذج مكاني للمقارنة و تم تقسيم مدة الدراسة الى ثلاث فترات زمنية من (١٩٩١ - ٢٠٠١) (٢٠٠٢ - ٢٠١٢) (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) أي دراسة ثلاث دورات مناخية صغرى (١١ سنة) تقريبا و المقارنة بينها و نلاحظ من دراسة الجدول (١) والشكل (١) المعدلات الشهرية و السنوية لدرجات الحرارة العظمى للمدة بين عامي (١٩٩١ - ٢٠٠١) ان اعلى معدل سنوي سجل في محطة الحلة بلغ (٣١.١) و تليها محطة بغداد (٣٠.٨٤) و أخيرا الخالص بلغ (٢٩.٨)

جدول (١) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (١٩٩١ - ٢٠٠١)

المحطات	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل
بغداد	15.7	18.5	23.2	30.5	36.9	41.9	44.2	44.3	40.0	33.5	23.7	17.7	30.84
الخالص	15.2	17.8	22.0	29.2	35.4	40.9	42.9	42.7	38.5	32.5	23.3	17.0	29.8
الحلة	16.9	19.6	24.1	30.9	37.1	41.4	43.3	٤٣.٤	39.8	33.5	24.6	18.5	31.1

الشكل (١) خريطة حرارية و سطح ثلاثي الأبعاد لمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (١٩٩١ - ٢٠٠١)



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١)

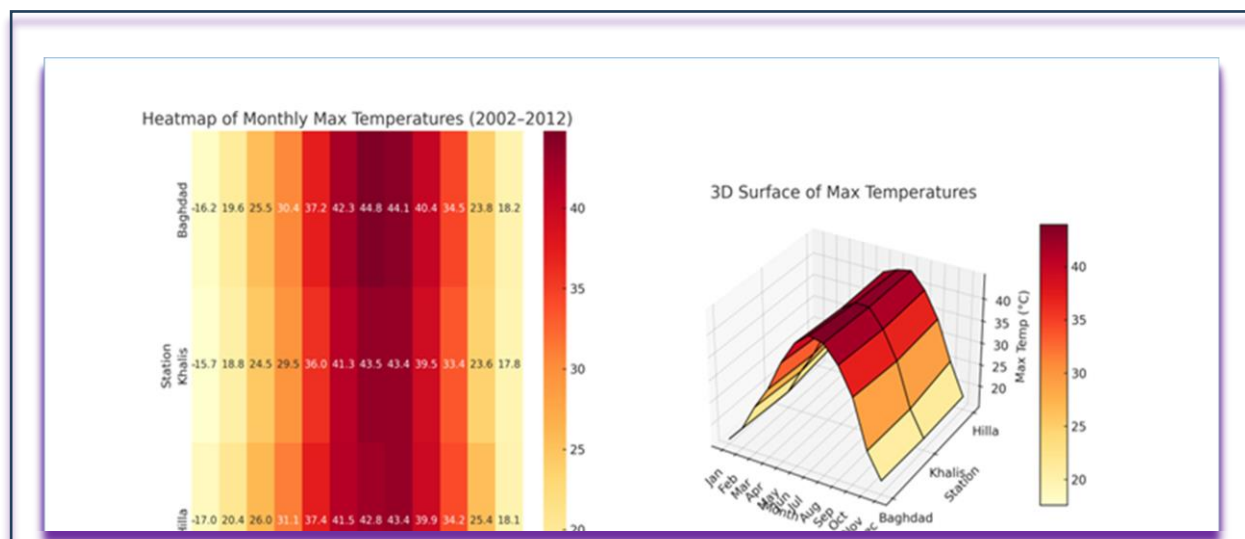
يعرض الشكل اعلاه تمثيلاً بصرياً لدرجات الحرارة العظمى الشهرية في ثلاث محطات مناخية عراقية (بغداد، الخالص، الحلة) للفترة من ١٩٩١ إلى ٢٠٠١، باستخدام خريطة ثنائية حرارية و سطح ثلاثي الأبعاد وكما يلي:

مجلة الفارابي للعلوم الانسانية العدد (٨) الجزء (3) أيلول لعام ٢٠٢٥

١. تظهر الخريطة الحرارية توزيع القيم الشهرية، حيث تتدرج الألوان من الدرجات المنخفضة إلى المرتفعة. ٢. يوضح السطح الثلاثي الأبعاد نمط التغير المكاني والزمني في درجات الحرارة العظمى. نلاحظ أن شهري تموز وآب يمثلان أعلى القيم في جميع المحطات، مما يعكس ذروة الصيف، بينما تسجل شهور كانون الثاني وشباط أدنى القيم. كما أن محطة الحلة سجلت أعلى معدل عام مقارنة ببغداد والخالص. جدول (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (٢٠٠٢-٢٠١٢)

الأشهر المحطات	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل
بغداد	16.2	19.6	25.5	30.4	37.2	42.3	44.8	44.1	40.4	34.5	23.8	18.2	31.42
الخالص	15.7	18.8	24.5	29.5	36.0	41.3	43.5	43.4	39.5	33.4	23.6	17.8	30.6
الحلة	17.0	20.4	26.0	31.1	37.4	41.5	42.8	43.4	39.9	34.2	25.4	18.1	31.43

الشكل (٢) خريطة حرارية و سطح ثلاثي الأبعاد لمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (٢٠٠٢-٢٠١٢)



المصدر : عمل الباحثة بالأعتماد على جدول (٢)

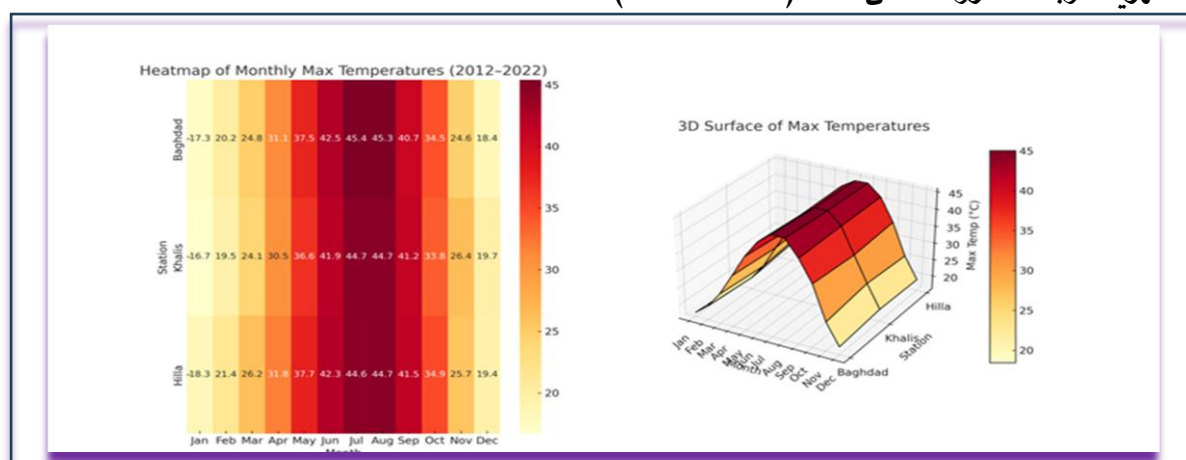
يعرض الشكل التالي خريطة حرارية و سطحًا ثلاثي الأبعاد يُظهران التغيرات الشهرية في درجات الحرارة العظمى لمدة عشر سنوات (٢٠٠٢-٢٠١٢) في ثلاث محطات مناخية: بغداد، الخالص، والحلة. ١. من خلال الخريطة الحرارية، نلاحظ تدرجًا واضحًا في القيم من شهور الشتاء الباردة إلى ذروة الصيف الحار، حيث تمثل الألوان الأشد تدرجات الحرارة الأعلى.

٢. يعرض السطح الثلاثي الأبعاد التغير الزمني والمكاني للحرارة بين المحطات والشهور، مما يعزز من فهم سلوك المناخ خلال السنة. تُسجل درجات الحرارة أعلى قيمها خلال شهري تموز وآب، بينما تكون أدناها في شهري كانون الثاني وشباط. وتشير البيانات إلى أن محطة الحلة تميل إلى تسجيل درجات حرارة أعلى نسبيًا مقارنة بباقي المحطات في عدة شهور، مما يعكس خصوصية مناخية موضعية في هذه المنطقة المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (٢٠١٣-٢٠٢٢)

الأشهر المحطات	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل
بغداد	17.3	20.2	24.8	31.1	37.5	42.5	45.4	45.3	40.7	34.5	24.6	18.4	31.9
الخالص	16.7	19.5	24.1	30.5	36.6	41.9	44.7	44.7	41.2	33.8	26.4	19.7	31.7

الحلة	18.3	21.4	26.2	31.8	37.7	42.3	44.6	44.7	41.5	34.9	25.7	19.4	32.4
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

المصدر: عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية /قسم المناخ الشكل(٣) خريطة حرارية وسطح ثلاثي الأبعاد لمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى للمدة (٢٠١٢-٢٠٢٢)



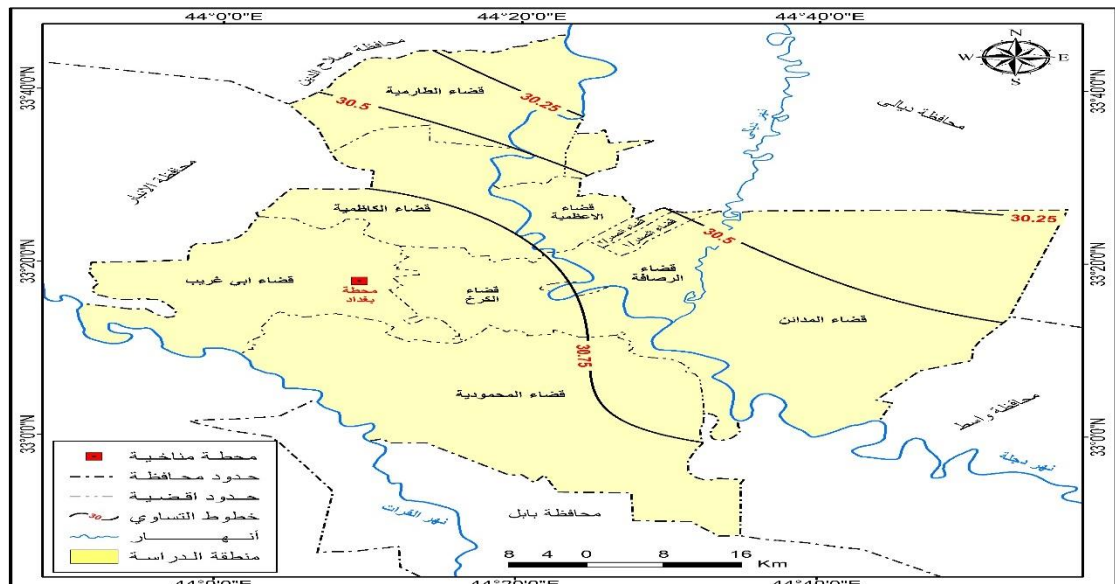
المصدر: عمل الباحثة بالأعتماد على جدول (٣) يتضمن الشكل أعلاه خريطة حرارية وسطح ثلاثي الأبعاد لتمثيل التغيرات الشهرية في درجات الحرارة العظمى خلال الفترة من عام ٢٠١٢ إلى عام ٢٠٢٢ في ثلاث محطات مناخية: بغداد، الخالص، والحلة.

١. الخريطة الحرارية تُظهر تدرجات الحرارة على مدار أشهر السنة، حيث نلاحظ ارتفاعاً ملحوظاً في أشهر الصيف، وخاصة تموز وآب، التي تسجل فيها المحطات الثلاث أعلى القيم.

٢. السطح الثلاثي الأبعاد يُعطي تصوراً بصرياً دقيقاً حول الفروقات الزمنية والمكانية في درجات الحرارة، مما يساهم في فهم الأنماط المناخية بشكل أفضل.

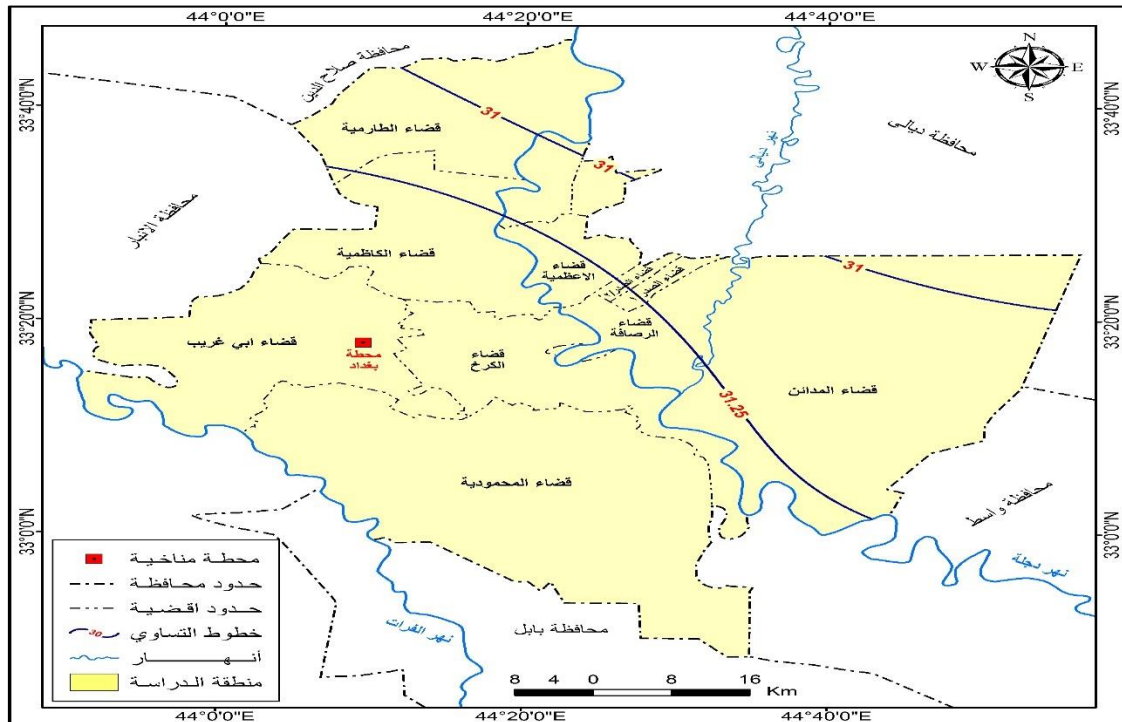
تشير البيانات إلى أن الحلة غالباً ما تسجل درجات حرارة أعلى في شهور متعددة، مما قد يُعزى إلى موقعها الجغرافي والظروف المناخية المحلية. ويلاحظ عمومًا وجود ارتفاع طفيف في المعدلات مقارنة بالفترات السابقة، ما قد يعكس تأثيرات التغير المناخي في المنطقة، أما أدنى درجة حرارة عظمى سجلت في شهر كانون الثاني ابتداءً من محطة الخالص والتي بلغت (١٥.٢)°م ثم بغداد (١٥.٧)°م ومن ثم الحلة (١٦.٩)°م وأعلى درجة حرارة عظمى سجلت في شهر آب لمحطة بغداد (٤٤.٣)°م ومن ثم محطة الحلة بلغت (٤٣.٤)°م وأخيراً محطة الخالص (٤٢.٩)°م وكانت في شهر تموز. نستنتج مما سبق أن الارتفاع المستمر في درجات الحرارة العظمى للمحطات بشكل عام ومحطة بغداد الرئيسية بشكل خاص ساهم في تعزيز ظاهرة الاحتباس الحراري بسبب تراكم الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي إذ أن زيادة استهلاك الطاقة لتبريد المنازل و المباني مما يؤدي لحرق المزيد من الوقود الاحفوري و انبعاثات الغازات الدفيئة CO2 و النتروز عليها و تجفيف التربة و النباتات و انخفاض التبخر مما يقلل من النظام البيئي على تبريد الهواء يؤدي لتسخين إضافي و زيادة نسبة التصحر و تغير في خصائص سطح الأرض مما يؤدي لامتصاص حرارة اكبر^(٨). وتبين من خلال الجدول(٢) والشكل(٢) المعدلات الشهرية والسوية لدرجات الحرارة العظمى للمدة بين عامي (٢٠١٢ - ٢٠٢٢) أن أعلى معدل سنوي سجل في محطة الحلة (٣١.٤٣)°م و ثم بغداد (٣١.٤٢)°م وأخيراً محطة الخالص بلغ (٣٠.٦)°م وأدنى المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى سجلت خلال شهر كانون الثاني وبلغت في محطة الخالص (١٥.٧)°م ومن ثم بغداد (١٦.٢)°م. تلتها محطة الحلة (١٧.٠)°م وأعلى درجة حرارة عظمى سجلت خلال شهر تموز لمحطة بغداد (٤٤.٨)°م ومن ثم الخالص (٤٣.٥)°م وأخيراً محطة الحلة سجلت في شهر آب و بلغت (٤٣.٤)°م ونستنتج استمرار درجات الحرارة العظمى بالارتفاع لاسيما في محطة بغداد موضوع الدراسة نتيجة تزايد تركيز الغازات الدفيئة عالمياً و محلياً من خلال زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية للتبريد وزيادة حرق الوقود الاحفوري ورفع انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون CO2 و تفاقم الجفاف والتصحر في محيط بغداد مما قلل الرطوبة السطحية و تسخين سطح الارض تراجع الحزام الاخضر و الغطاء النباتي والمساحات الخضراء حول محافظة و محيط بغداد نتيجة الضغط الحراري مما اضعف قدرة البيئة على امتصاص الكربون وتلطيف المناخي المحلي. وبذلك اصبحت الحرارة العظمى عاملاً يغذي دورة الاحتباس الحراري محلياً خاصة في مدينة ذات طبيعة عمرانية و الكثافة السكانية العالية مثل بغداد^(٩) والجدول(٣) والشكل(٣) تبين أن أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة العظمى بين عامي

(٢٠١٣ - ٢٠٢٢) سجل في محطة الحلة وبلغ (خريطة ٣) خطوط الحرارة وبلغ (٣١٩٩) واخيرا محطة الخالص (٣١.٧) و ادنى المعدلات الشهرية لجميع المحطات سجلت خلال شهر كانون الثاني وهي على التوالي (الخالص، بغداد ، الحلة) بلغت (١٦.٧ / ١٧.٣ / ١٨.٣) م° اما اعلى معدل شهري لدرجة الحرارة العظمى سجل خلال شهر تموز في محطة بغداد (٤٥.٤) م ومن ثم الخالص والحلة وبلغ (٤٤.٧) م لكل منها في شهر آب ان ما تم ملاحظته خلال مدة الدراسة هنالك تفاوت في المعدل السنوي والشهري لدرجات الحرارة العظمى بين المحطات ويعود ذلك بسبب انعطاف خطوط الحرارة في المناطق الوسطى والجنوبية في العراق هو كبر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي مقارنة مع المناطق الشمالية والشرقية والمظهر التضاريسي الحوضي لدجلة والفرات وارتفاع سطح الحوض الذي لا يزيد على مئة متر فوق مستوى سطح البحر وزيادة التركيز السكاني العالي في هذه المناطق (١) يعتبر مناخ بغداد مناخ صحراوي حيث يتميز الصيف في العراق بأرتفاع درجات الحرارة و لازم هذا الارتفاع خلال السنوات الأخيرة ظاهرة العواصف الترابية ويعمل الخبراء شدة هذه الظواهر في صيف بغداد بعد الغزو الامريكي للعراق عام (٢٠٠٣) الى الاحتباس الحراري وازدياد نسبة الكربون في الجو نتيجة لعوادم المولدات الكهربائية و ازدياد ظاهرة التصحر وانجراف التربة والجفاف وتغير البيئة العراقية ككل نتيجة الاهمال المتعمد وعدم وضع الحلول العاجلة (١) تحليل خطوط الحرارة المتساوي لمحافظة بغداد مكانيا ان تحليل خطوط الحرارة المتساوية لمنطقة الدراسة ومقارنتها مع المحطات الضابطة الثانوية كنموذج مكانيا لمعرفة تأثير درجات الحرارة العظمى على ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال خريطة تحليل خطوط الحرارة المتساوي (٢) للفترة الزمنية (١٩٩١ - ٢٠٠١) ان خط الحرارة المتساوي (٣٠) سجل في المناطق التي تقع شمال و شرق محافظة بغداد و التي تكون قريبة من محطة الخالص معدل اقل قياسيا للمنطقة التي تقع الى جنوبها و المتمثلة بالمناطق القريبة من محطة الحلة اذ بلغ (٣٠.٥ - ٣٠.٢٥) شمالا و (٣٠.٧٥) جنوب بغداد ا ما خريطة (٣) تحليل خطوط الحرارة المتساوي للفترة الزمنية (٢٠٠٢ - ٢٠١٢) توضح ان خطوط الحرارة المتساوية والمتمثل بخط (٣١) ايضا اقل إلى شمال و شرق بغداد من جنوبها وبلغ (٣١) في حين بلغ الوسط جنوب من محافظة بغداد (٣١.٢٥) نلاحظ من الخريطة (٤) والتي مثلت الفترة الزمنية لمنطقة الدراسة (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) ان خطوط الحرارة المتساوي إلى شمال وشرق بغداد كان اقل وبلغ (٣١.٨) في حين ازداد كلما اتجهنا الى الوسط والجنوب وبلغ (٣١.٩٥) و الى (٣٢.١) اقصى الجنوب تستنتج من تحليل الخرائط الثلاث لتوزيع خطوط الحرارة المتساوي ان درجات الحرارة تكون متباينة بين اقسام منطقة الدراسة بغداد فهي إلى القسم الشمال والشرقي تكون منخفضة مقارنة أو قياسياً للوسط والجنوب تأخذ بالارتفاع .وهذا يعود الى اختلاف الموقع الفلكي وطبيعة السطح والتوزيع السكاني مما يؤدي الى فروقات حرارية مكانية واضحة خاصة في فصول الصيف . (١) اذ تتباين توزيع درجات الحرارة وفقا لخط العرض و نوع الغطاء الأرضي و درجة التحضر مما يؤثر في الأنماط المكانية لخطوط الحرارة المتساوية (١٣) أي ان المناطق القريبة من محطة الحلة إلى جنوب وبغداد تستلم اشعاعاً شمسي على مدار السنة لكونها أقرب إلى خط الاستواء مما يؤدي لأرتفاع درجات الحرارة العظمى مقارنة بالمناطق شمال و شرق بغداد القريبة من محطة الخالص و غالبا ما تحتويه على مساحات و مناطق زراعية و غطاء نباتي يساهم في خفض درجات الحرارة قياسا بالمناطق القريبة من محطة الحلة و التي تكون منطقة جافة و مكشوفة إضافة للأنشطة البشرية و التحضر يزداد اكثر و يؤدي لأرتفاع درجة الحرارة نتيجة الجزيرة الحرارية الحضرية أيضا التأثير باتجاه الرياح و حركتها و الكتل الهوائية فالمناطق شمال شرق بغداد القريبة من محطة الخالص تتأثر برياح قادمة من الشمال او الشمال الشرقي و تكون باردة نسبيا اما جنوب بغداد يتأثر بالرياح الأكثر دفئا و جفافا.



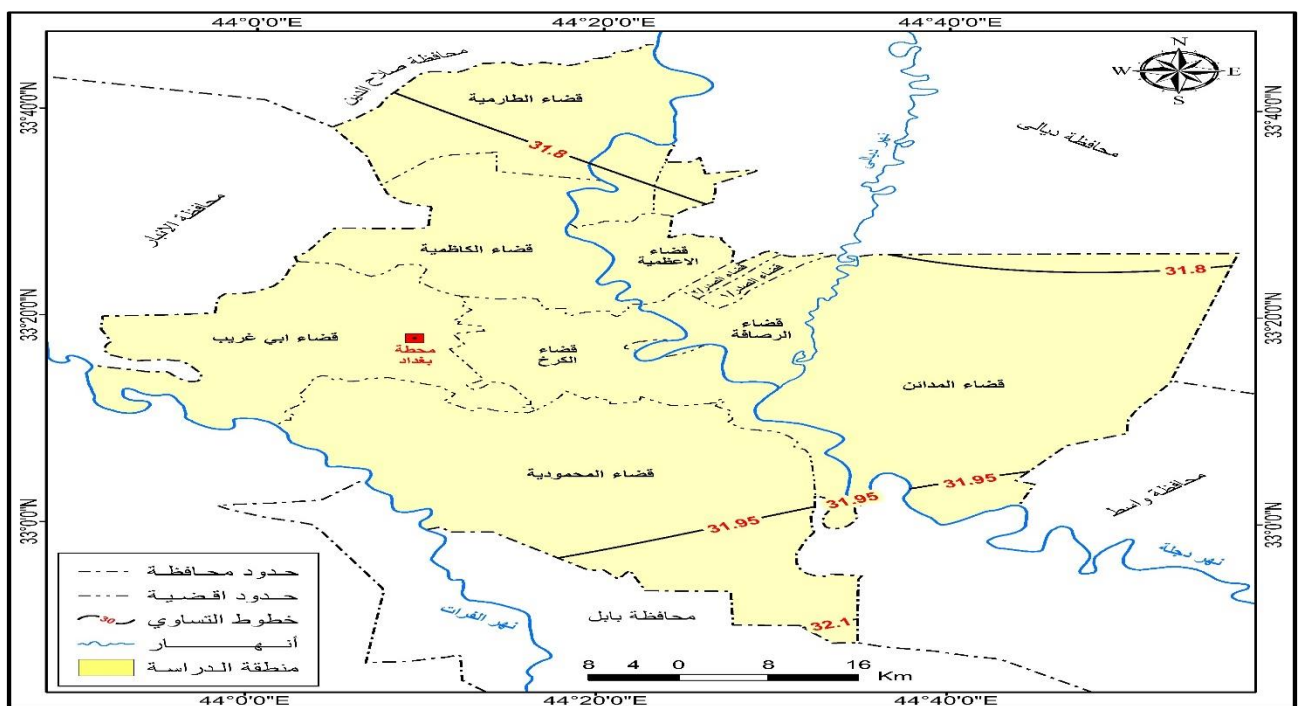
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) و على برنامج ArcMap .10.8.5

خريطة (٣) خطوط الحرارة المتساوي ٢٠٠٢-٢٠١٢



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) و على برنامج ArcMap .10.8.5

خريطة (٤) خطوط الحرارة المتساوي ٢٠١٣-٢٠٢٢



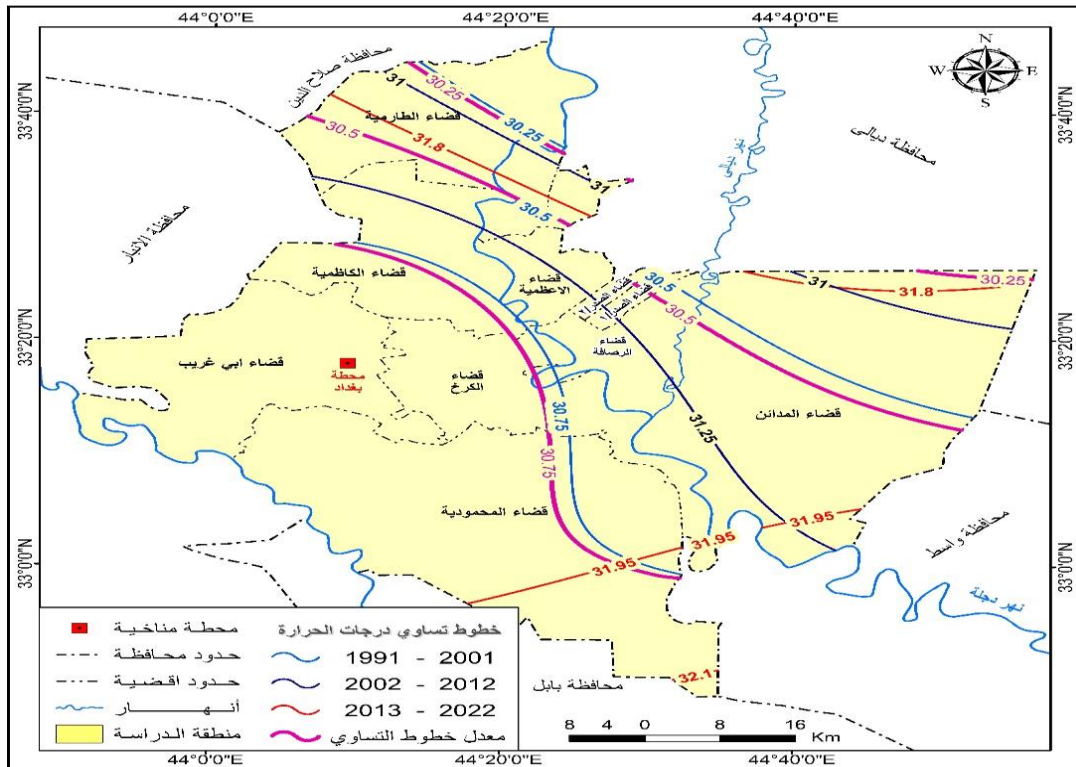
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣) و على برنامج ArcMap .10.8.5

و تبين من خلال الجدول (٤) والخريطة (٥) و مثل المعدلات السنوية وخطوط الحرارة المتساوي للفترة الزمنية التي اعتمدها البحث منطقة الدراسة أن اقل معدل لخطوط الحرارة المتساوي سجل في المناطق الشمالية الشرقية من بغداد وقريبا من محطة الخالص وبلغ (٣٠.٢٥ - ٣٠.٥) على التوالي اعلى معدل لخطوط الحرارة المتساوي سجل كلما اتجهنا جنوب بغداد و بلغ (٣٠.٧٥) جدول (٤) معدل المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى

المحطة	٢٠٠١-١٩٩١	٢٠١٢-٢٠٠٢	(٢٠١٣-٢٠٢٢)	معدل المعدلات السنوية
بغداد	30.84	31.42	31.9	31.4
الخالص	29.8	30.6	31.7	30.7
الحلة	31.1	31.43	32.4	31.63

عمل الباحثة بالاعتماد على الجداول السابقة

خريطة (٥) خطوط معدل التساوي



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤) و على برنامج ArcMap .10.8.5

يتضمن الشكل أدناه خريطة حرارية وسطاً ثلاثي الأبعاد يُظهران معدل المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في ثلاث محطات رئيسية: بغداد، الخالص، والحلة، عبر ثلاث فترات زمنية:

١. الفترة الأولى: ٢٠٠١-١٩٩١

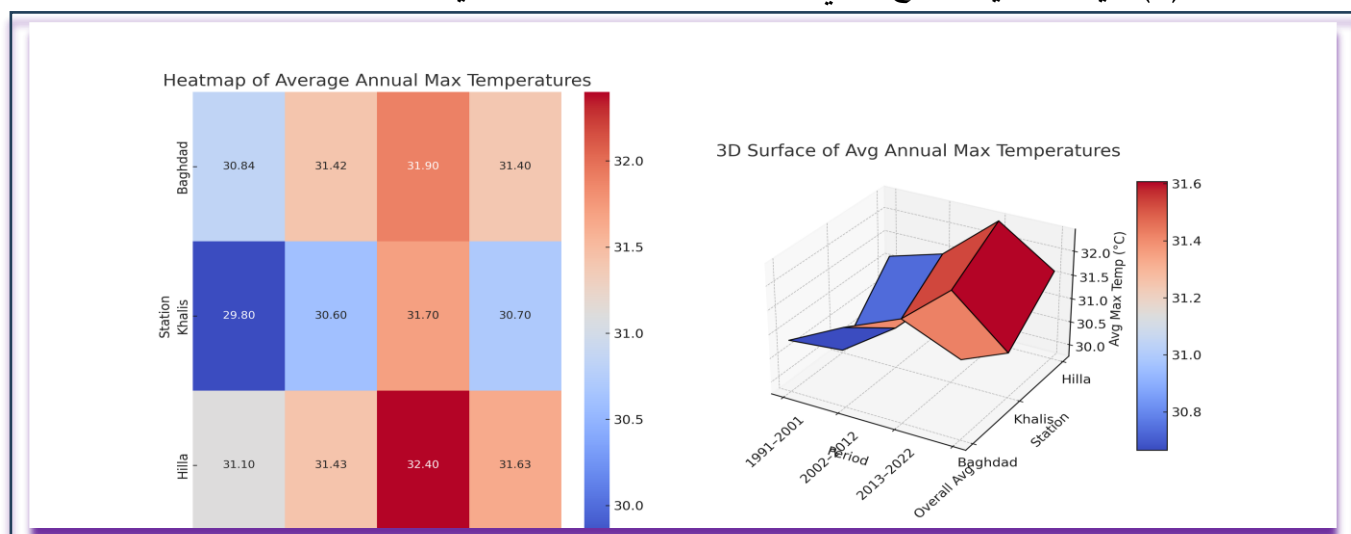
٢. الفترة الثانية: ٢٠١٢-٢٠٠٢

٣. الفترة الثالثة: ٢٠٢٢-٢٠١٣

كما يتضمن العمود الأخير معدل المعدلات الإجمالية لكل محطة.

نلاحظ من الخريطة والسطح أن هناك ارتفاعاً تدريجياً في المعدلات السنوية عبر الزمن في جميع المحطات، وهو ما يعكس وجود تأثير محتمل للتغير المناخي وازدياد درجات الحرارة مع مرور الوقت. تُسجل محطة الحلة أعلى معدل للمعدلات السنوية (٣١.٦٣ درجة مئوية)، مما يشير إلى خصائص مناخية أكثر حرارة مقارنة ببغداد والخالص. أما محطة الخالص فتسجل أدنى معدل (٣٠.٧ درجة مئوية).

الشكل (٤) خريطة حرارية و سطح ثلاثي الأبعاد لمعدل المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤)

ومن خلال مقارنة الفترات الثلاث للمدة الدراسة أظهرت نتائج البحث إن الفترة من (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) كانت أعلى معدل في درجات الحرارة العظمى وخطوط الحرارة المتساوي قياساً بالفترتين السابقتين وهذا يعكس تصاعداً واضحاً في التأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري للمحطات عامة ومحطة بغداد خاصة ويوضح الارتباط الوثيق بين ارتفاع درجات الحرارة وتدهور الغطاء النباتي والمساحات الخضراء مما أدى إلى تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري محلياً إذ إن ارتفاع درجات الحرارة يزيد من التبخر وجفاف التربة وانخفاض الرطوبة وازدياد موجات الحر وتفاقم الظاهرة الجزيرية الحرارية الحضرية تمتد المدينة عمرانياً وبطريقة عشوائية وبدون تخطيط صحيح ومدرّوس وغياب التشجير والمساحات المائية كما إن رفع حرارة الأحياء السكنية بشكل مضاعف مما يزيد من الاحتباس الحراري وخاصة في البيئة الجافة وشبه الجافة مثل بغداد إذ كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت الحاجة لاستهلاك الطاقة الكهربائية المكيفات التبريد وبالتالي ازداد انبعاثات الغازات الدفيئة لكثرة استخدام الوقود الاحفوري (النفط ، البنزين ، الفحم) لتوليد الطاقة الكهربائية وتشغيل المولدات المنزلية والاهلية مما يزيد من نسبة هذه الغازات في الجو ومنها ثاني اوكسيد الكربون (CO₂) وهو احد الغازات الاساسية لتفاقم و زدياد ظاهرة الاحتباس الحراري في منطقة الدراسة .

الاستنتاجات :

١- تبين من خلال البحث ان أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى للفترة من (١٩٩١-٢٠٠١) سجل في محطة الحلة بلغ (٣١.١) م° ثم بغداد (٣٠.٨) و الخالص (٢٩.٨)

و ان أعلى معدل سنوي للفترة من (٢٠١٢ - ٢٠٠٢) أيضاً سجل في محطة الحلة بلغ (٣١.٤٣) ثم بغداد (٣١.٤٢) و الخالص (٣٠.٦) و الفترة (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) أعلى معدل بلغ (٣٢.٤) في الحلة تلتها بغداد (٣١.٩) و من ثم الخالص (٣١.٧)

٢- أوضحت الدراسة ان أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة العظمى للفترة من (١٩٩١ - ٢٠٠١) سجل في محطة بغداد (٤٤.٣) و الحلة (٤٣.٤) لشهر اب و من ثم الخالص في شهر تموز و بلغ (٤٢.٩) و الفترة من (٢٠٠٢ - ٢٠١٢) سجل في محطة بغداد (٤٤.٨) و الخالص (٤٣.٥) في شهر تموز و من ثم الحلة سجل في شهر اب و بلغ (٤٣.٤)

و الفترة من (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) أعلى معدل شهري سجل في محطة بغداد (٤٥.٤) و محطة الخالص و الحلة (٤٤.٧) لكل منهما .

٣- من خلال الدراسة تبين ان استمرار الارتفاع في درجات الحرارة العظمى وخاصة في مدينة مثل بغداد ذات كثافة سكانية عالية و بيئة عمرانية واسعة على حساب المساحات و المناطق الخضراء و قلة المسطحات المائية و الرطوبة السطحية شجعت على استمرار و تفاقم ظاهرة الاحتباس

الحراري بشكل مستمر نتيجة زيادة و تركيز الغازات الدفيئة بشكل كبير في اجوائها و التي تعمل بدورها المستمر على تغذية هذه الظاهرة من خلال زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية و زيادة استخدام الوقود الاحفوري بشكل سلبي دون الاخذ بالنتائج السلبية مستقبلا و عدم استخدام الخطط البديلة لتقليل من انبعاث الغازات و منها مصادر الطاقة المتجددة (الشعيرة - الرياح - المائية...الخ) و وسائل النقل الصديقة للبيئة و التوسع بزيادة المساحات الخضراء .

٤- من خلال تحليل الخرائط خطوط الحرارة المتساوية للنمذجة المكانية لمحافظة بغداد خلال الفترة الزمنية لمدة الدراسة (١٩٩١ - ٢٠٢٢) اتضح ان اغلب خطوط الحرارة المتساوي سجل في مناطق شمال شرق بغداد و الذي يتمثل بقربه من محطة الخالص سجل معدل اقل مقارنة مع المناطق التي تقع الى الجنوب و القريبة من محطة الحلة اذ بلغ حسب الفترات الثلاث (٣٠.٥ ، ٣٠.٢٥) شمالا (٣٠.٧٥) جنوب بغداد و بلغ (٣١) و (٣١.٢٥) و اخر فترة بلغ (٣١.٨) شمالا و (٣١.٩٥) في الوسط و الجنوب و الى (٣٢.١) اقصى جنوب بغداد ذلك لأن المناطق الشمالية و الشرقية حول مدينة بغداد متمثلة بالخالص تكون أراضي زراعية و احاطتها بالمناطق الخضراء مما يزيد من عملية تبريد الهواء من خلال خاصيتي التبخير و النتح مما يساعد تربتها تكون اكثر رطوبة فيجعل السطح اقل حرارة لقلة الكثافة السكانية و البيئة العمرانية مقارنة بمحطة الحلة التي تكون قريبة من المناطق الجنوبية من مدينة بغداد و التي تعاني من التصحر و الجفاف و البيئة العمرانية و الضغط السكاني الكبير مما يؤدي لقلة الرطوبة و بالتالي حرارة السطح و زيادة سخونته و ارتفاع درجات الحرارة و تأثيرها على ظاهرة الاحتباس الحراري من نتائج البحث أوضحت ان الفترة من (٢٠١٣ - ٢٠٢٢) سجلت اعلى معدل في درجات الحرارة العظمى و خطوط الحرارة المتساوي نسبة الى الفترات السابقة و عكس هذا الارتباط و العلاقة الطردية بين ارتفاع درجات الحرارة العظمى و تأثيرها في زيادة و تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة للضغط على موارد البيئة و استنزافها بطريقة سلبية مما يزيد من انبعاثات الغازات الدفيئة التي تغذي هذه الظاهرة و لاسيما غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO2 و الكلور فلوركاربون نتيجة للاستهلاك الطاقة الكهربائية (المكيفات و أجهزة التبريد) و زيادة استخدام الوقود الاحفوري بمختلف مصادره .

التوصيات :

- ١- ضرورة زيادة محطات الرصد المناخي في بغداد لتغطية المناطق بشكل أدق وتحسين جودة البيانات.
- ٢- اعتماد النمذجة المكانية كأداة للتنبؤ بالمناطق الأكثر تعرضاً لارتفاع درجات الحرارة مستقبلاً.
- ٣- التركيز على معالجة المناطق الأشد حرارة، خاصة وسط وجنوب بغداد، ضمن الخطط البيئية.
- ٤- التوسع في إنشاء المساحات الخضراء للحد من تأثير الحرارة العالية.
- ٥- تشجيع استخدام مواد بناء عاكسة للحرارة في المشاريع العمرانية لتقليل امتصاص الحرارة.
- ٦- رفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان حول مخاطر ارتفاع الحرارة وأثرها المناخي.
- ٧- دعم الدراسات المناخية المستمرة لرصد التغيرات طويلة الأمد.
- ٨- تعزيز استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد في تحليل الظواهر المناخية.

المصاحف

- ١- اسمهان علي المختار عثمان ، تحليل و نمذجة درجات الحرارة في منطقة الزاوية للفترة ١٩٦١ - ٢٠٩٩ باستخدام التقنيات المكانية ، جامعة زاوية ، كلية الاداب ، ٢٠٢٣ ، ص ٩٧
 - ٢- عبد الجليل الدوري ، المناخ و النبات الطبيعي في العراق ، العراق سنة ١٩٨١ ، ص ١١٢٠
 - ٣- نور عبد كوكز حيدي (البديري) العوامل الجغرافية المؤثرة لأنعطاف خطوط الحرارة المتساوية في العراق، جامعة القادسية ، كلية الاداب، رسالة ماجستير غير منشورة ، ٢٠٢٤ ، ص بلا
 - ٤- هيئة الإحصاء و نظم المعلومات الجغرافية <https://cosit.gov.iq>
 - ٥- وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة ، محافظة بغداد الادرية ، مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ ، ٢٠٢٣ استعمال برنامج ArcMAP ١٠.٨.٥
- 6-Baghdad ,Iraq.<http://www.wahtstheweather like.ovg>
7- Wikipedia climate- change , wiki , <https://en.wikiediq.org>
8- <http://www.ipcc.ch>
9- <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D%BA%D%AF%D%A%VD%AF>

- 10- <https://greenly.earth/en-gb/blog/ecology-news/are-there-any-global-warming-solutions>
11- Ipcc, ٢٠٢١ climatechang, ٢٠٢١ thphysical scien cebasis <https://www.ipccch/report/ar6/wg>
12- Robertv. Rohli&Anthony t.vega "climatology An Atmosphereic science, tones& Bart/ ettlearing Fifth edition , ٢٠١٨, p١٣٤

هوامش البحث

- (^١) اسمهان علي المختار عثمان ، تحليل و نمذجة درجات الحرارة في منطقة الزاوية للفترة ١٩٦١ – ٢٠٩٩ باستخدام التقنيات المكانية ، جامعة زاوية ، كلية الاداب ، ٢٠٢٣ ، ص ٩٧
(^٢) Wikipedia climate- change , wiki , <https://en.wikiediq.org>
(^٣) <http://www.ipcc.ch>
(^٤) <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%BA%D8%AF%D8%A7%D8%AF>
(^٥) <https://sites.google.com/d/1DcxfbivNfWDGOrnelCkODZcQANWid6aY/p/1MwUkJZX3>
(^٦) هيئة الإحصاء و نظم المعلومات الجغرافية <https://cosit.gov.iq>
(^٧) Baghdad ,Iraq.<http://www.wahtsttheweather like.ovg>
(^٨) Ipcc, 2021 climatechang, 2021 thphysical scien cebasis <https://www.ipccch/report/ar6/wg/>
(^٩) المصدر نفسة
(^{١٠}) نور عبد كوكز حيدى (البديري) العوامل الجغرافية المؤثرة لأنعطاف خطوط الحرارة المتساوية في العراق، جامعة القادسية ، كلية الاداب، رسالة ماجستير غير منشورة ، ٢٠٢٤ ، ص بلا
(^{١١}) ar.wikipedia.org/wiki ويكيبيديا بغداد
(^{١٢}) عبد الجليل الدوري ، المناخ و النبات الطبيعي في العراق ، العراق سنة ١٩٨١ ، ص ١١٢٠
(^{١٣}) Robertv. Rohli&Anthony t.vega "climatology An Atmosphereic science, tones& Bart/ ettlearing Fifth edition , 2018 , p134